SDĚLOVACÍ TECHNIKA

MĚSÍČNÍK PRO ROZVOJ A PRAXI SDĚLOVACÍ ELEKTROTECHNIKY

PŘÍLOHA K ČÍSLU 3. ROČNÍK IV. 1956

Televisní přijimače TESLA 4001A, 4001A-b, 4001A-c a 4002A

Televisní část je ve všech dosavadních typech stejná. Přijimače se liší jen v úpravě vypínání obrazové části, aby bylo možno přijímat pouze zvukový doprovod k televisnímu vysílání a další samostatné zvukové pořady, které jsou vysílány na téže nosné vlně jako doprovodný zvuk k televisnímu vysílání. Výjimku tvoří pouze typ 4002 A, který má mimo televisní části zabudován ještě rozhlasový přijimač. Rozdělíme proto technické vlastnosti na televisní a rozhlasové.

Přijimače jsou montovány do dřevěných leštěných skříní o rozměrech 510 × 657 × 405 mm. Napájení je ze střídavé sítě 120 a 220 V. Konstrukce je upravena podle československé televisní normy, t. j. rozdělení obrazu na 625 řádek a 25 celých obrazů za vteřinu, prokládaně řádkovaných. Rozdělení obrazu na 625 řádek a prokládané řádkování zaručuje vysokou úroveň přenášených obrazů. Zvukový doprovod je upraven pro příjem kmitočtové modulace se zdvihem ± 75 kc/s. Charakteristickou vlastností je úprava vysokofrekvenční části televisoru jako přímozesilující.

Rozhlasový přijimač v přístroji 4002 A je superhet s šesti laděnými vysokofrekvenčními okruhy, třemi vlnovými rozsahy, skokem přepínanou tónovou clonou, samočinným řízením citlivosti, optickým indikátorem vyladění a vývodem pro gramofonní přenosku, a to i typu mikro. Pro detekci je použita mřížka triody v diodovém zapojení.

Přístroje jsou osazeny miniaturními elektronkami, kromě elektronek usměrňovacích, obrazové, koncové pro řádkový rozklad a elekronek v rozhlasovém přístroji.

Technické údaje

Televisní a FM části:

Počet přijímaných kanálů:
1, a to s kmitočtem nosné vlny obrazu 49,75 Mc/s a s kmitočtem nosné vlny zvuku 56,25 Mc/s.

Laděné okruhy:
4 vf rozloženě laděné
½ + 1 mf zvuk
1 diskriminátor

Potlačení nosného kmitočtu zvuku proti nosnému kmitočtu obrazu:
20 dB

Rozměr obrázku:
150 × 200 mm

Osazení elektronkami:
4× 6F32 vf zesilovač
1× 6B32 detektor + obnovitel stejnosměrné složky
2× 6F32 obrazový zesilovač
2× 6F32 omezovač zvukového kanálu
1× 6B32 diskriminátor
1× 6BC32 nf předzesilovač
1× 6L31 koncový stupeň zvuku
1× 6CC31 separátor synchronisace
1× 6CC31 blokovací oscilátor + vybíjecí elektronka pro obrazový kmitočet
1× 6L31 koncový stupeň obrazový
1× 6CC31 blokovací oscilátor + vybíjecí elektronka pro řádkový kmitočet
1× 6L50 koncový stupeň řádkový
1× 6Z31 tlumicí dioda
1× 1Y32 vysokonapěťový usměrňovač
1× 25QP20 obrazovka (nebo 250B1)
2× AZ4 usměrňovací elektronky

Napájení:
střídavá síť 120 nebo 220 V, 50 c/s. Dovolené výkyvy napětí pro normální provoz přijimače + 5 % — 10 %

Příkon:
150 W při příjmu televise
70 W při příjmu FM zvuku

Citlivost pro střed pásma 52 Mc/s:
≧ 1,5 mV

Šíře přenášeného pásma:
5 Mc/s

Vychylování:
magnetické, nízkoimpedanční

Anodové napětí obrazovky:
cca 7 kV

Výstupní výkon zvukové části:
2 W při skreslení ≦ 5 %

Potlačení vysokých zvukových kmitočtů:
45 μ sec.

Reproduktor:
dynamický ⌀ 200 mm, impedance zvukové cívky 5 Ω

Průměr obrazovky:
250 mm

Rozhlasová přijimací část:

Vlnové rozsahy:
krátké vlny 16,2 — 51,3 m (18,5 — 5,81 Mc/s)
střední vlny 187—572 m (1.620—525 kc/s)
dlouhé vlny 1.000—2.000 m (300 —150 kc/s)

Laděné okruhy:
1 vstupní
1 oscilátorový
4 mezifrekvenční
1 odlaďovač mezifrekvence

Mezifrekvenční kmitočet:
452 kc/s

Osazení elektronkami:
ECH 21 směšovač + oscilátor
ECH 21 mezifrekvenční zesilovač + detektor
EM 11 optický ukazatel vyladění
2 osvětlovací žárovky 6,3 V/0,3 A

Citlivost:
střední a dlouhé vlny ≧ 70 μV
krátké vlny ≧ 180 μV

Šíře pásma:
13,3 kc/s pro zeslabení 1 : 10

Příkon:
50 W

Zvuková část, napájecí část a reproduktor jsou stejné jako při provozu televise. V usměrňovači však pracuje pouze jedna usměrňovací elektronka se sníženým napětím.

Popis zapojení

Přijimače 4001A jsou upraveny pouze pro příjem televisních pořadů. Přijimače 4001A-b mají možnost vypínat obrazovou část, a to samostatným knoflíkem. Přijimače 4001A-c mají možnost vypnutí obrazové části knoflíkem spojeným s regulátorem jasu. Přijimače 4002A mají také možnost vypnutí obrazové části: přepnutí se tu provádí samostatným funkčním přepinačem „Televise“ — „FM zvuk“ — „Rozhlas“. Mimo to lze vytažením regulátoru hlasitosti skokem měnit zabarvení reprodukce.

Pro opraváře uvedeme schema přístroje 4001A-c a 4002 A. Přepojení přístrojů 4001A-b a 4001A-c s elekrického hlediska rovněž uvedeme.

Vf část přijimače

Signál přivedený z anteny je možno připojit buď nesymetricky koax. kabelem na 80ohmový vstup, či symetricky dvouvodičovou linkou na vstup 160ohmový. Vlastní vstup přijimače je odporový, aby případným nepřizpůsobením anteny

či svodu nebyla narušena přenosová charakteristika. Paraleln k přizpůsobovacímu odporu R_1 je připojen potenciometr P_1, kterým lze upravit vstupní úroveň na požadovanou hodnotu. Poněvadž tímto potenciometrem řídíme zisk celého vf stupně, slouží potenciometr P_1 jako regulátor kontrastu.

Vysokofrekvenční část přístroje má zesilovat pásmo široké 5 Mc/s. Pro dosažení tak velké šíře pásma jsou obvody rozloženě laděny. Prvý obvod L_1 C_5 + výstupní kapacita prvé elektronky + vstupní kapacita druhé elektronky je proto laděn na 54,7 Mc/s. Kondensátor C_2 provádí vf spojení se zemí a spolu s R_4 působí jako filtr. Na odporu R_2 získáváme automatické předpětí, vf spojení se zemí tu provádí kondensátor C_3. Tlumivka L_{10} s kondensátorem C_4 slouží jako filtr, jenž zabraňuje případnému rozkmitání dílu nežádanou vazbou přes žhavicí vedení. Odpor R_5 upravuje napětí na stínicí mřížce a kondensátor C_6 ji vysokofrekvenčně uzemňuje. Kondensátor C_7 je vazební a odpor R_6 tvoří mřížkový svod elektronky E_2. Druhý laděný obvod tvoří cívka L_2, která je laděna pouze vlastní + výstupní a vstupními kapacitami elektronek. Kmitočet tohoto obvodu je 50,5 Mc/s. Pro získání potřebné šíře je obvod utlumen odporem R_{31}. Pro potlačení nosného kmitočtu zvuku, který má být zeslaben 10—12 ×, je v mřížce elektronky E_3 zapojen obvod C_{18}, C_{36}, L_7. Obvod funguje jako seriový odlaďovač kmitočtu 56,25 Mc/s. Také v této elektronce, jakož i v elektronkách E_3 a E_4 vytvářejí odpory R_7, R_{12}, R_{17} automatické předpětí. Kathody jsou vysokofrekvenčně uzemněny kondensátory C_9, C_{13}, C_{30}. Tlumivky L_{11}, L_{12}, L_{13} spolu s C_{10}, C_{15}, C_{21} tvoří filtry proti případnému rozkmitání. Odpory R_{10}, R_{15}, R_{19} a kondensátory C_{11}, C_{16}, C_{24} upravují pracovní podmínky na stínicích mřížkách. Mřížkové svody a vazební kondensátory jsou R_6, R_{11}, R_{16} a C_7, C_{12}, C_{17}. Další laděný obvod je tvořen cívkou L_3 a vstupní a výstupní kapacitou elektronek. Tento obvod je laděn na 53,4 Mc/s. Pro získání nutné šíře pásma je obvod utlumen odporem R_{14}. Také v mřížce elektronky E_4 je obvod C_{34}, C_{35} a L_6, který je opět laděn jako seriový na kmitočet 56,25 Mc/s. Odpory R_8, R_{13} a kondensátory C_8, C_{13} tvoří filtr a uzemňují vf obvody. Odpor R_{18} v anodě elektronky E_4 je odporem pracovním. Vazebním kondensátorem C_{23} je vf napětí přiváděno na laděný obvod L_4 C_{25}, který je zapojen přímo na diodu. Tento obvod je laděn na 51,6 Mc/s. Odpor R_{18} současně utlumuje obvod L_4 C_{25}. Tímto uspořádáním zabraňujeme pronikání rušivých napětí na diodu a do obrazového zesilovače. Pro rušivá (síťová) napětí má obvod jen nepatrnou impedanci. Polovina diody E_5 pracuje jako detektor obrazových signálů. Poněvadž dioda představuje nelineární prvek, vzniká na ní také směšování, a to nosného kmitočtu zvuku s nosným kmitočtem obrazu. Vznikne proto jak součtový, tak rozdílový kmitočet obou nosných vln, t. j. zvuku a obrazu. Součtový kmitočet je vysoký a je potlačen zádrží tvořenou kapacitou C_{26}, tlumivkou L_{15} a vstupní kapacitou elektronky E_6. Rozdílový kmitočet činí 6,5 Mc/s. Poněvadž nosný kmitočet zvuku je frekvenčně modulován, je i interferenční zázněj 6,5 Mc/s frekvenčně modulován. Tento zázněj je pak v obrazovém zesilovači dále zesilován a odtud přiváděn do vlastní zvukové části.

Obrazové napětí, synchronisační impulsy a rozdílový kmitočet 6,5 Mc/s přivádíme přes filtr z pracovního odporu R_{22}, jenž tvoří současně mřížkový svod pro prvou mřížku obrazového zesilovače E_6. Odpor R_{24} vytváří předpětí. Tím, že není blokován, dosahujeme sice menšího zisku, ale zabráníme fázovým skreslením na nízkých kmitočtech, které by při blokování na kathodovém obvodu vzniklo. Odpor R_{21} je pracovní a v serii s tlumivkou L_{16} upravuje přenosovou charakteristiku v oblasti nejvyšších zesilovaných kmitočtů. Stínicí mřížky elektronek E_6 a E_7 jsou spojeny a napájeny přes odpor R_{25}, který je blokován kondensátorem C_{27} a elektrolytem C_{104}. Tím dosahujeme nejen dobré filtrace, ale i fázové korekce pro nejnižší zesilované kmitočty. Kondensátor C_{30} je vazební na elektronku E_7. Mřížkový svod zastává odpor R_{27}.

Aby záznějový kmitočet nerušil obraz (jemný závoj), je kathoda elektronky E_7 připojena na odbočku obvodu L_{20}, C_{40}, který je naladěn na kmitočet 6,5 Mc/s. Tím vzniká pro vyladěný kmitočet silná záporná zpětná vazba, která účinně omezuje toto napětí v anodě. Tím dostaneme přes vazební kondensátor C_{32} na mřížku obrazovky modulační obrazové napětí, ale zázněj potlačíme.

Za vazebním kondensátorem C_{12} je přes oddělovací odpor R_{23} připojena kathoda druhé poloviny diody E_5, jež svádí záporné části obrazových signálů k zemi, kdežto kladné vytváří na odporu R_{20} napětí, kterým se automaticky udržuje předpětí odpovídající stejnosměrné složce obrazového signálu. Synchronisační impulsy odebíráme z kathody elektronky E_7 přes oddělovací odpor R_{26}. Pro tyto impulsy funguje elektronka E_7 jako kathodový sledovač s tvrdým výstupním napětím.

Zvukový díl přijimače

Obvod L_{20}, C_{40}, naladěný na kmitočet 6,5 Mc/s, je napájen do odbočky z kathody elektronky E_7. Díky tomuto tlumení má obvod dostatečnou šíři. Vazební kondensátor C_{41} spolu s odporem R_{41} vytváří předpětí omezovače, které má časovou konstantu 1,5 μ sec, aby stačilo sledovat rychlá, krátká poruchová napětí. Stínicí mřížky elektronek E_8 a E_9 jsou spojeny a napájeny z jednoho bodu přes odpor R_{44}. Zablokování provádí kondensátor C_{46}. Anoda elektronky E_8 je připojena na odbočku primárního obvodu filtru L_{22}, C_{42}. Tím je zabráněno rozkmitání. Odpor R_{42} snižuje anodové napětí a zablokování provádí kondensátor C_{44}. Sekundární obvod L_{24} a C_{43} je induktivně vázán s obvodem primárním a nastaven také na kmitočet 6,5 Mc/s. Přes kondensátor C_{45} se přivádí napětí na elektronku E_9. Odporem R_{43} je nastavena časová konstanta obvodu na 2 μsec. Omezovací účinek elektronky je zesílen malým anodovým napětím, které upravuje odpor R_{45}. Zablokování provádí kondensátor C_{49}. Anoda elektronky E_5 napájí obvod diskriminátoru L_{25}, C_{47}, který je induktivně vázán s obvodem L_{26}, C_{50}. Tento obvod je přísně symetrický a připojen na anody elektronky E_{10}. Kondensátor C_{48} přivádí do nulového bodu obvodu L_{26}, C_{50} posunuté napětí, nutné pro činnost diskriminátoru. Pracovní odpory diskriminátoru jsou R_{46} a R_{47}. Pro odstranění zbytkového vf napětí je zapojen kondensátor C_{51}. Rozdílové napětí z diskriminátoru vedeme přes obvod pro potlačení vysokých kmitočtů, t. j. odpor R_{48} a kondensátor C_{52}. Nízkofrekvenční napětí přivádíme přes C_{58} na potenciometr P_2, jímž se reguluje hlasitost.

Poněvadž elektronka E_{11} si vytváří mřížkovým proudem na odporu R_{49} sama předpětí, je mřížkový svod oddělen kondensátorem C_{53}. Odpor R_{52} je pracovní a vazební kondensátor C_{54} přivádí zesílené napětí na mřížku elektronky E_{12}. Mřížkový svod zastává odpor R_{54}. Automatické předpětí vzniká na odporu R_{55}, který je pro zamezení záporné zpětné vazby zablokován elektrolytem C_{58}. Pro dosažení rovnoměrné charakteristiky je zavedena mezi elektronkami E_{11} a E_{12} jednak napěťová zpětná vazba kondensátorem C_{55} a odporem R_{53}, jednak proudová ze sekundáru výstupního transformátoru přes odpor R_{51} do kathody elektronky E_{11} na odpor R_{50}. Proti případným špičkám ohrožujícím životnost výstupního transformátoru je tu ochranný kondensátor C_{56}.

Zvukový díl je stejně jako vf díl napájen z nižšího stejnosměrného napětí. Pouze anoda a stínicí mřížka elektronky E_{12} je napájena z vyššího kladného napětí. Pro zamezení zvlnění kladného napětí vyvolaného změnou anodového proudu je anoda E_{12} napájena přes filtr R_{89}, C_{63}.

Obrazový díl přijimače

Synchronisační impulsy přivádíme na kondensátor C_{61} a odpor R_{62}. Tento obvod je zapojen v mřížce, která působí jako dioda. Tím vzniká na odporu R_{62} záporné napětí, které upravuje pracovní bod. Anodové napětí prvé triody E_{13} je děličem R_{64}, R_{61} zmenšeno na několik voltů. Tím je značně zkrácena charateristika elektronky a z přivedených signálů se v anodovém obvodu projeví pouze synchronisační impuly. Obrazová modulace zůstane nastavením pracovního bodu mimo pracovní oblast charakteristiky. Vazební kondensátor C_{89} převádí již oddělené synchronisační impulsy na mřížku druhé poloviny elektronky E_{13}. Mřížkový svod zastává odpor R_{67}, na kterém si mřížkovým proudem nastaví záporné předpětí elektronka sama. Anodový odpor R_{65} zkracuje charakteristiku, čímž docílíme snadno nasycený stav. Tím pak působením předpětí na jedné straně a dosažením nasyceného stavu anodového proudu na druhé straně odřízneme případný zbytek modulace i skreslení impulsů. Již oddělené synchronisační impulsy přivádíme na derivační a integrační obvod, který je rozdělí na impulsy pro synchronisování řádek a obrazů.

Transformátor Tr_4 slouží jako zpětnovazební a v serii spojené kondensátory C_{73}, C_{74} spolu s odporem R_{74} a potenciometrem P_5 určují kmitočet, který je možno potenciometrem P_5 nastavit. Odpor R_{73} s kondensátorem C_{75} tvoří filtr vyhlazující proudové rázy. Odpor R_{75} upravuje potřebnou velikost stejnosměrného napětí na potenciometru P_5. Mezi kondensátory C_{73}, C_{74} přivádíme přes integrační člen R_{68}, R_{69}, C_{66}, C_{73} vhodně upravené synchronisační impulsy v kladné polaritě, která spouští blokovací oscilátor. Druhá polovina elektronky E_{14} pracuje jako vybíjecí a změnou stejnosměrného přiváděného napětí potenciometrem P_6 dosahujeme změny amplitudy pilového průběhu napětí. Odpor R_{80} upravuje hodnotu nejvyššího anodového napětí. Kondensátor C_{77} spolu s R_{80} a potenciometrem P_6 tvoří uklidňovací filtr.

Vlastní vybíjecí obvod tvoří dvojice kondensátorů C_{83}, C_{84} spolu s odporem R_{15}. Získané pilové napětí přivádíme na mřížku elektronky E_{15} přes C_{85}. Mřížkový svod je R_{82}. Automatické předpětí pro elektronku vytváří odpor R_{83}, který je

pro zamezení nežádoucí zpětné vazby blokován elektrolytickým kondensátorem C_{87}.

Pro získání lineárního průběhu pilového napětí je z anodového obvodu koncové elektronky provedena proměnná zpětná vazba elementy R_{84}, C_{88}, R_{85} a regulačním potenciometrem P_{11} do bodu C_{83}, C_{84}. Jako pracovní odpor elektronky E_{15} jsou přes výstupní transformátor Tr_3 připojeny nízkoohmové vychylovací cívky.

Transformátor Tr_5 slouží jako zpětnovazební pro blokovací oscilátor řádek. Kondensátor C_{62}, odpor R_{63} a potenciometr P_3 slouží k přesnému nastavení kmitočtu. Odpor R_{60} a kondensátor C_{60} jsou zapojeny jako filtr. Synchronisační impulsy pro synchronisaci řádek přivádíme z derivačního členu C_{65}, R_{66} přímo na blokovací transformátor Tr_5. Druhá polovina elektronky E_{16} slouží jako vybíjecí a velikost napětí pilového průběhu a tím i velikost amplitudy je možno ovlivnit potenciometrem P_4. Odpor R_{77} určuje max. hodnotu anodového napětí a tím i pilového průběhu napětí. Nabíjecí kondensátory C_{67} a C_{71} jsou zapojeny v serii, aby do jejich středu mohla být zavedena zpětná vazba z kathody výkonové elektronky E_{17} přes potenciometr P_8 a tím dosažena změna průběhu pilovitého napětí. Změnou potenciometru P_8 dosáhneme změny linearity v řádkách. Kondensátor C_{70} je vazební a jako mřížkový svod je zapojen odpor R_{78}. Napětí na stínicí mřížce elektronky E_{17} upravuje odpor R_{87}. Vychylovací cívky pro vodorovný rozklad jsou ke koncové elekronce E_{17} připojeny přes transformátor Tr_6, na který je také připojena tlumicí dioda E_{14}, která zvyšuje účinnost stupně tím, že energii získanou při tlumení přidává k hlavnímu napětí a zvyšuje účinnost tohoto stupně. Rychlých přechodů z maximálních hodnot anodového proudu do nuly je užito k získání vysokého napětí, které se usměrňuje vysokonapěťovou usměrňovací elektronkou E_{18}. Usměrněné napětí vyhlazuje filtr tvořený kondensátorem C_{81} a kapacitou obrazové elektronky E_{20}.

Obvod C_{78}, L_{38} a C_{79} slouží ke změně v uzavírání tlumicí diody E_{19}, a změnou indukčnosti L_{38} lze v malých mezích měnit linearitu obrazu.

Potenciometr P_{10} spolu s odporem R_{90} je zapojen mezi rozdílové napětí 310—180 V; otáčením běžce P_{10} měníme stejnosměrný úbytek, který přivádíme do vodorovných vychylovacích cívek a dosahujeme tím vodorovného středění. Kondensátor C_{82} způsobuje zkrat pro pilový průběh proudu do vychylovacích cívek a zamezuje změnu výchylky při centrování.

Obrazová elektronka E_{22} má magnetické vychylování i zaostřování. Paralelně k zaostřovací cívce je připojen odpor R_{88} a potenciometr P_7, jehož změnou je možno nastavit potřebnou hodnotu proudu v cívce a tím i dosáhnout co nejlepší ostrosti paprsku. Pro zabezpečení dlouhé životnosti stínítka je na hrdle obrazovky nasunuta ještě iontová past, kterou protéká stejnosměrný proud.

Jas obrazovky je řízen změnou předpětí, které je přiváděno potenciometrem P_8, zapojeným v děliči R_{70} a R_{72}. Odpor R_{72} určuje základní hodnotu předpětí. Napětí pro prvou anodu je filtrováno odporem R_{71} a kondensátorem C_{68}. Celkově je napětí v obrazovém dílu filtrováno elektrolytem C_{64}.

Síťová část

Síťové napětí přivádíme přes dvoupólový vypinač na volič síťového napětí, jímž můžeme přístroj přepnout na síť 120 nebo 220 V. Přepojení je provedeno tím způsobem, že při 120 V jsou dvě části primárního vinutí spojeny paralelně. Síťová část je jištěna jednak tepelnou, jednak tavnou pojistkou.

Vlastní transformátor má společné anodové vinutí pro obě usměrňovací elektronky E_{21} a E_{22}. Elektronka E_{22} však je připojena na odbočky anodového vinutí a tím i usměrněné napětí je nižší. Toto řešení je voleno proto, že elektronky ve vf části a částečně ve zvukové části mají dovolené napětí pouze 180 V. Žhavicí vinutí je rozděleno na dvě sekce se společným středem. Žhavení elektronky E_{19} je separátní proto, že její kathoda by musila vydržet veliké stejnosměrné napětí proti zemi.

Obě usměrněná napětí, vyšší i nižší, mají samostatný filtr. Tvoří jej kondensátory C_{100}, C_{101} a tlumivka Tl_2 pro jeden případ a kondensátory C_{102} a C_{103} s tlumivkou Tl_1 pro druhý případ. Odpor R_{101} je připojen paralelně k elektrolytu C_{110} a chrání jej před probitím v době, než se přijimač plně nažhaví.

Zaostřovací cívka spolu s iontovou pastí jsou zapojeny v záporné větvi usměrněného napětí a pro odstranění zvlnění je k nim připojen paralelně kondensátor C_{105}.

Vysokofrekvenční část rozhlasového přijimače se nijak podstatně neliší od běžných zapojení. Pouze při přepojení na gramofon je využito oscilátorové triody elektronky E_{23} jako předzesilovače.

2. Vyvažování vysokofrekvenčního dílu přijimače Tesla 4001A, 4001 A-b, 4001 A-c, a 4002 A

Vysokofrekvenční část je nutno vyvažovat po výměně kondensátoru nebo cívky v laděných obvodech, nebo není-li rozlišovací schopnost při dobré anteně aspoň 300 řádků, či není-li dostatečná citlivost nebo proniká-li zvuk do obrazu.

Pomůcky k vyvažování:

a) Zkušební vysilač s rozsahem 47 až 57 Mc/s a s výstupním odporem 70 Ω,
b) Indikační přístroj ss s rozsahem 0,5 mA.
c) Bezindukční kondensátor 1000 pF.
d) Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty).
e) Zajišťovací hmota.

Před vyvažováním nutno díl mechanicky seřídit a osadit elektronkami, se kterými bude užíván.

a) Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhřát po dobu 20 minut.
b) Odstraňte krátké spojení svorek 8-9 a mezi ně zapojte indikační přístroj s rozsahem 0,5 mA.
c) Svorky 8-9 zablokujte bezindukčním kondensátorem 1000 pF.
d) Vf generátor připojte na vstupní zdířky přijimače A_1, Z.
e) Vstupní napětí udržujte na takové úrovni, aby ručka indikačního měřidla ukazovala 0,4 mA a postupným otáčením železových jader nastavte na kmitočtu:

51,6	Mc/s	cívku	L_4 na max.
53,4	Mc/s		L_3 na max.
56,15	Mc/s	„	L_6 na min.
53,4	Mc/s	„	L_3 na max.
50,5	Mc/s	..	L_2 na max.
56,15	Mc/s	„	L_7 na min.
50,5	Mc/s	„	L_2 na max.
54,7	Mc/s	„	L_1 na max.

Vyvažování provádějte v uvedeném pořadí. Přitom úroveň vstupního signálu zmenšujte na uvedenou výstupní hodnotu, aby některý stupeň nebyl přebuzen.

Překontrolujte citlivost a průběh frekvenční křivky. Proveďte tak, že odečtete na děliči zkušebního vysilače počet mV potřebných pro dosažení výchylky 0,45 mA na indikačním měřidle zapojeném jako při slaďování.

Citlivost je vztažena na kmitočet 52 Mc/s a má být 1 mV — 3 dB + 6 dB

Průběh frekvenční křivky má být v těchto mezích:

49,75	Mc/s	= —6dB ± 2 dB
51	Mc/s	= 0dB ± 2dB
52	Mc/s	= 0dB vztažná hodnota
53	Mc/s	= 0dB ± 2dB
54	Mc/s	= 0dB ± 2 dB
55	Mc/s	= —3 dB ± 3dB
56,25	Mc/s	= —26dB $^{+6dB}_{-4dB}$

Vyhověla-li citlivost i frekvenční průběh, zajistěte železová jádra zajišťovací hmotou.

g) Odpojte měřicí přístroj a kondensátor 1000 pF a spojte svorky *8—9* opět do zkratu.

Poznámka: Po vyvážení nehýbejte součástkami (prohýbání přívodů a kondensátorů), jinak porušíte kmitočtový průběh vf části.

3. Vyvažování zvukového dílu přijimačů TESLA 4001A, 4001A-b, 4001A-c a 4002A

Zvukovou část je nutno vyvažovat po výměně kondensátoru nebo cívky v laděných obvodech, proniká-li 50 c/s bručení do zvuku, či je-li i při dobrém obrazu nedostatečná citlivost.

Pomůcky k vyvažování

a) Zkušební vysilač s rozsahem 6,5 Mc/s ± 300 kc/s. Kmitočet musí být přesný — nejlépe krystalem řízený.

b) Stejnosměrný elektronkový voltmetr s nulou uprostřed a rozsahem do 3 V. (Místo elektronkového voltmetru lze zapojit citlivý mikroampérmetr o rozsahu 20 až 50 μA.)

c) Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty)

d) Zajišťovací hmota.

Před vyvažováním nutno díl mechanicky seřídit a osadit elektronkami, se kterými bude užíván.

a) Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhřát po dobu 20 minut.

b) Stejnosměrný elektronkový voltmetr o rozsahu 3 V připojte přes odpor 300 kΩ na bod *A*, t. j. mezi odpor R_{86} a R_{47}.

c) Zkušební vysilač nastavte na kmitočet 6,5 Mc/s a připojte jej na prvou mřížku prvého stupně obrazového zesilovače, t. j. na elektronku E_6. (Toto lze snadno provést vyjmutím detekční elektronky E_5 a zasunutím upraveného spodečku, do kterého je zkušební vysilač připojen.) Výstupní napětí zkušebního vysilače nastavte na cca 20 mV.

d) Postupným dolaďováním železových jader v cívce L_{20} (ladíme zdola), L_{22} (ladíme shora), L_{24} (ladíme zdola) a L_{25} (ladíme shora) nastavíme maximální výchylku na indikačním elektronkovém voltmetru.

Poznámka: Velkým napětím jsou obvody omezovače silně tlumeny, maxima jsou proto plochá. Nastavte proto obvody přibližně do středu.

e) Stejnosměrný elektronkový voltmetr připněte do bodu B, t. j. mezi odpor R_{47} a R_{48} a nastavte cívku diskriminátoru L_{26} na nulovou výchylku. (Cívku L_{26} ladíme ze spodu chassis.)

Tím je zvukový díl zhruba předladěn a je možno přistoupit ke konečnému vyvážení.

f) Aby nebyly vstupní obvody tlumeny omezovacím účinkem, snižte napětí zkušebního vysilače na hodnotu cca 5 mV.

g) Indikační měřidlo připojte do polohy A mezi odpory R_{46} a R_{47} a znovu přesně nastavte jádra cívek L_{20}, L_{22}, L_{24}, L_{26} na maximum.

h) Indikační měřidlo připojte do polohy B mezi odpory R_{47} a R_{48}, výstupní napětí zkušebního vysilače zvětšete na hodnotu cca 20 mV.

i) Přesným nastavením jádra cívky L_{26} dosáhněte nulové výchylky indikačního měřidla.

j) Opakujte ještě jednou celé ladění podle f)...i), až diskriminátor nevykazuje odchylku od správné polohy.

k) Překontrolujte symetrii a linearitu diskr minátoru, která je jednoznačným indikátorem správnosti vyvážení dílu.

Proveďte tak, že rozlaďujete zkušební vysilač rovnoměrně na obě strany a kontrolujete, zda výchylka indikačního měřidla zapojeného do bodu B je na obě strany stejná; (není-li k disposici měřidlo s nulou uprostřed, je nutné přepólovat je při rozlaďování.)

l) Není-li výchylka na obě strany stejná, lze toho při dobrých cívkách dosáhnout mírným doladěním jádra cívky L_{25} (nahoře).

m) Linearitu diskriminátoru poznáme dle toho, že výchylka indikačního měřidla je úměrná rozladění od středu, t. j. od 6,5 Mc/s.

n) Omezovací účinek zkoušíme tak, že přiváděný kmitočet 6,5 Mc/s rozladíme o 60 kc/s a vstupní napětí na přijimači postupně zvětšujeme. Přitom posuzujeme výchylku na indikačním měřidle, zapojeném do bodu B. Výchylka se nejprve lineárně zvětšuje a při hodnotě kol 20 mV a výše dosáhne konečné úrovně. Další zvětšování přiváděného napětí způsobí již jen při nepatrné zvýšení výstupního napětí. Tento stav nastává při výstupním napětí cca 3 V.

Po ověření všech zkoušek k)...n) zajistěte železová jádra zajišťovací hmotou.

Poznámka: Zajišťovací hmota nesmí být příliš teplá, jinak rozladí přesné nastavení nuly diskriminátoru.

Ověření nízkofrekvenční části

Citlivost nf vstupu nutná pro dosažení výkonu 50 mW je 64 mV. Kontrolujeme ji tak, že místo kmitačky reproduktoru zapojíme odpor 5 Ω a při dosažení efektivního napětí 0,5 V odečteme úroveň přiváděného nf signálu.

4) Vyvažování vf části rozhlasového přijimače

Vf část rozhlasového přijimače je nutno vyvažovat po výměně cívek nebo kondensátoru v mezifrekvenční nebo vysokofrekvenční části přístroje, nebo nedostačuje-li citlivost nebo selektivita.

Pomůcky k vyvažování

1. Zkušební vysilač s normálními antenami (TESLA MP 201).
2. Měřidlo výstupního výkonu (outputmetr), event. stejnosměrný elektronkový voltmetr.
3. Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty).
4. Kondensátory o kapacitě 32 000 pF a 100 pF.
5. Zajišťovací hmota.

Před vyvažováním nutno přijimač mechanicky seřídit a osadit elektronkami, se kterými bude užíván.

Vyvažování mezifrekvenčních obvodů

a) Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhřát po dobu 15—20 min.

b) Vlnový přepinač přepněte na střední vlny, otočný kondensátor vytočte na minimum (otevřete). Přijimač uzemněte.

c) Používáte-li výstupního měřidla (outputmetr), zapojte je na sekundární stranu výstupního transformátoru (přívody k reproduktoru) a regulátor hlasitosti vytočte na maximum. Užijete-li jako indikačního měřidla stejnosměrný elektronkový voltmetr, zapojte jej mezi svorku *3* (kondensátor C_{133}) a kathodu elektronky E_{24}, (odpor R_{118}, kondensátor C_{130}). Vykompensujte náběhový proud diody.

d) Modulovaný (užíváme-li outputmetru), nemodulovaný (užíváme-li stejnosměrný el. voltmetr) mezifrekvenční signál 452 kc/s přiveďte na pracovní mřížku g_1 u elektronky E_{23} (ECH 21) přes kondensátor 32 000 pF.

c) Připojte paralelně k cívce L_{63} rozlaďovací kondensátor 100 pF a nařiďte vyvažovacím šroubovákem železné jádro cívky L_{64} (t. j. horní cívky druhého mf transformátoru), na největší výchylku indikačního přístroje. Rozlaďovací kondensátor odpojte.

f) Rozlaďovací kondensátor 100 pF zapojte paralelně k cívce L_{64} a nařiďte železovým jádrem cívky L_{65} (t. j. dolní cívky mf transformátoru) největší napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.

g) Rozlaďovací kondensátor 100 pF zapojte paralelně k cívce L_{61} a nařiďte železovým jádrem horní konec cívky L_{6} (prvého mf fransformátoru) na největší výstupní napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.

h) Zapojte rozlaďovací kondensátor 100 pF mezi mřížku g_1 elektronky E_{24} (ECH 21) a chassis a nařiďte železovým jádrem dolní cívky L_{61} (prvého transformátoru) největší výstupní napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.

i) Celý postup a)...i) opakujte ještě jednou. Po vyvážení dolaďovací jádra zakapejte zakapávacím voskem.

Vyvážení mezifrekvenčního odlaďovače:

1. Vlnový přepinač přepněte na střední vlny, otočný kondensátor nařiďte na největší kapacitu. Regulátor hlasitosti vytočte na maximum (užíváte-li outputmetru).
2. Na antenní zdířku A_3 přiveďte silný modulovaný (při outputmetru), nemodulovaný (užijete-li stejnosměrný el. voltmetr) signál 452 kc/s přes normální umělou antenu.
3. Otočením železového jádra *50, L50′* nařiďte nejmenší výstupní výchylku. (Postup je opačný než při vyvažování mezifrekvenčních obvodů).
4. Po doladění zajistěte železová jádra.

A. Krátké vlny 16,2—51 m (18,5—5,8 Mc/s):

1. Vlnový přepinač přepněte na krátké vlny, výstupní měřidlo jako u bodu 4c).
2. Otočný kondensátor vytočte na maximum tak, aby plochy statoru a rotoru byly ve stejné rovině a zkontrolujte, souhlasí-li ukazatel stanic na stupnici se 187. dílkem stupnice.
3. Nesouhlasí-li, posuňte ukazatel na lanku tak, aby souhlasil se 187. dílkem stupnice.
4. Ladicím knoflíkem nařiďte ukazatel na 187. dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes normální umělou antenu modulovaný (při outputmetru), nemodulovaný (při stejnosměrném el. voltmetru) signál 5,8 Mc/s a nařiďte železové jádro cívky oscilátoru L_{59} (dole) na maximum.
5. Na antenní zdířku přiveďte signál 6,6 Mc/s a otáčením ladicího knoflíku nastavte max. signál. V tomto bodě pak nastavte prohýbáním půl závitu v cívce L_{52} max. signál.
6. Ladicím knoflíkem nařiďte ukazovatel na 19. dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes umělou antenu signál 17,4 Mc/s a odvinováním drátku kondensátoru C_{118} a potom C_{111} nařiďte max. výstupní napětí.
7. Postup podle bodu 4)...6) opakujte, až jsou změny nepatrné.

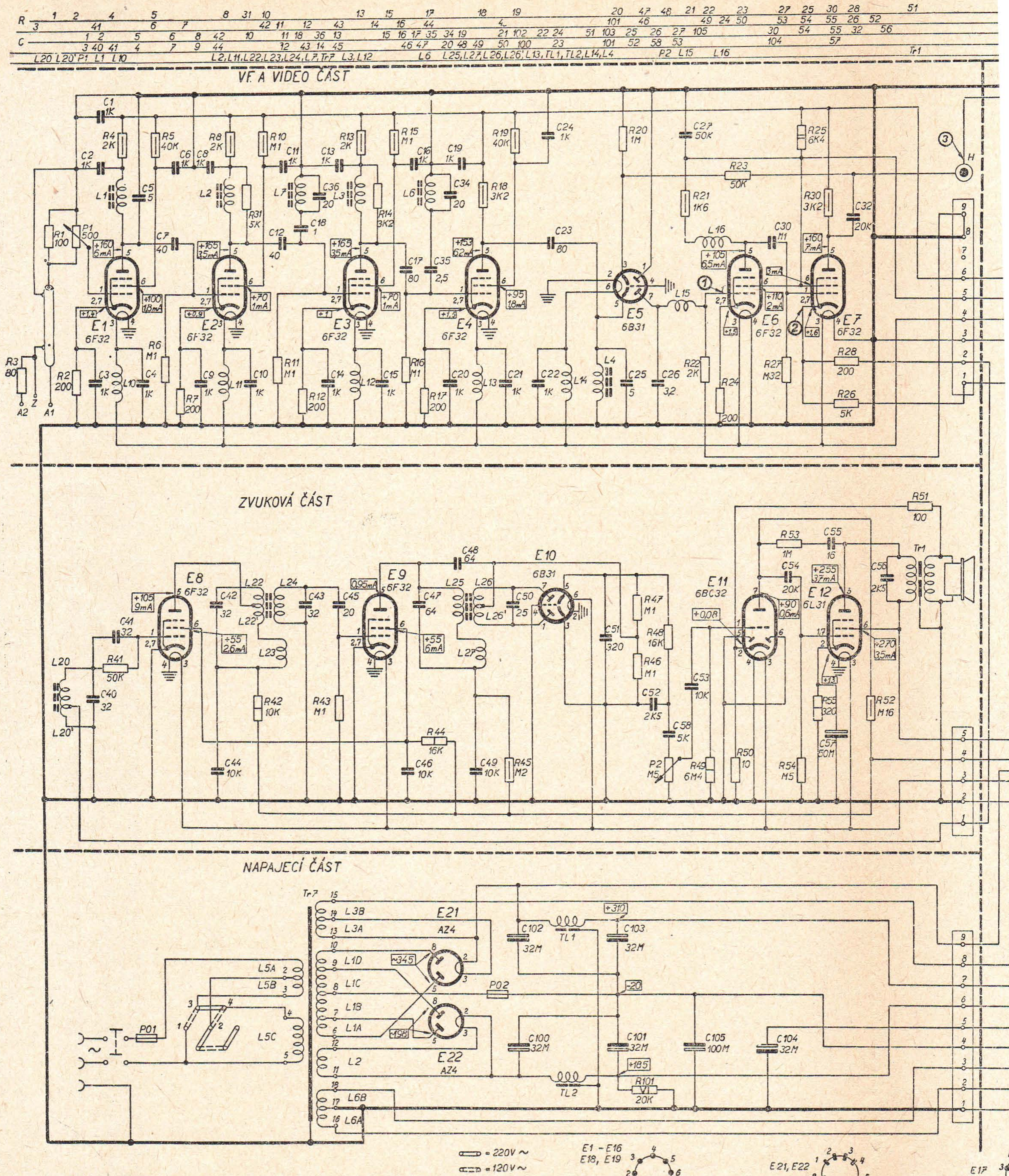
B. Střední vlny 186—571 m (1620—525 kc/s).

1. Vlnový přepinač přepněte na střední vlny a měřidlo výstupního výkonu jako u bodu 4c).
2. Ladicím knoflíkem nařiďte ukazatel na 187. dílek stupnice, na antenní zdířku přiveďte přes umělou antenu signál 525 kc/s a nastavte železové jádro cívky oscilátoru L_{58} (horní) na max. signál.
3. Přepněte sign. generátor na kmitočet 600 kc/s a přijimač nastavte na signál. Pomocí jádra vstupní cívky L_{54} (spodní) nalaďte max. signál.
4. Přijimač nastavte na 24. dílek stupnice a přes umělou antenu přiveďte do antenní zdířky signál 1480 kc/s a odvíjením kondensátoru C_{121} a potom C_{112} nastavte max. signál.
5. Postup podle bodu 2)...4) opakujte, až změny jsou nepatrné.

C. Dlouhé vlny:

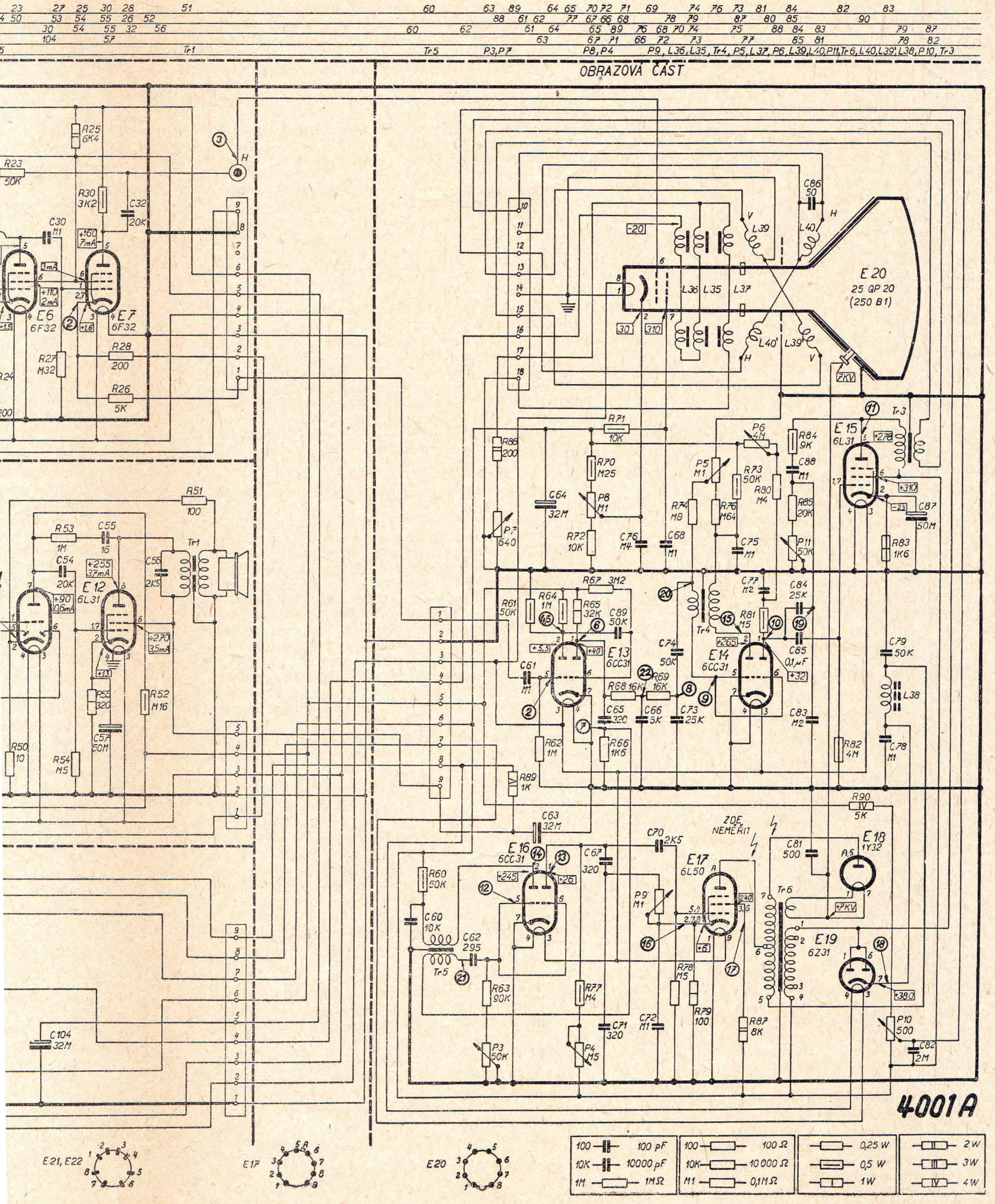
1. Vlnový přepinač přepněte na dlouhé vlny a měř. výstupního výkonu jako u bodu 4c).
2. Ladicím knoflíkem nařiďte ukazatel na 187. dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes umělou antenu signál 150 kc/s a pomocí dolaďovacího kroužku na L_{57} nastavte max. signál.
3. Přelaďte signální generátor na 164 kc/s a pomocí jádra vstupní cívky L_{56} (nahoře) nalaďte maximum.

Poznámka: Při vyvažování vysokofrekvenčních a oscilačních obvodů dbejte na to, abyste nepřekročili maximum při odvinování slabého drátku z kondensátorů C_{117}, C_{11}, C_{121}, C_{112}, neboť pak by bylo nutno vyměnit celý dolaďovací kondensátor.

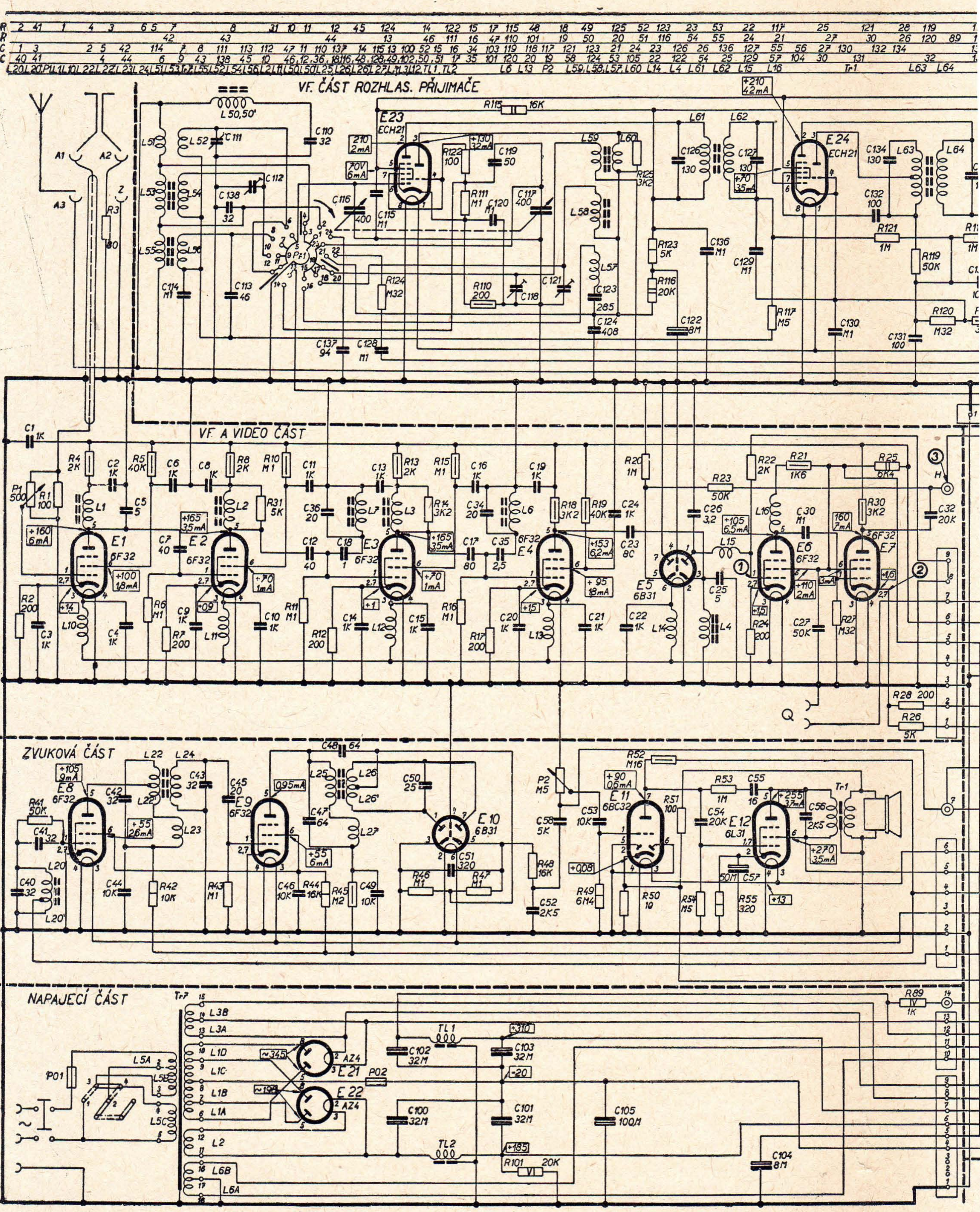


① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000 Ω/V
2, EL. VOLTMETR

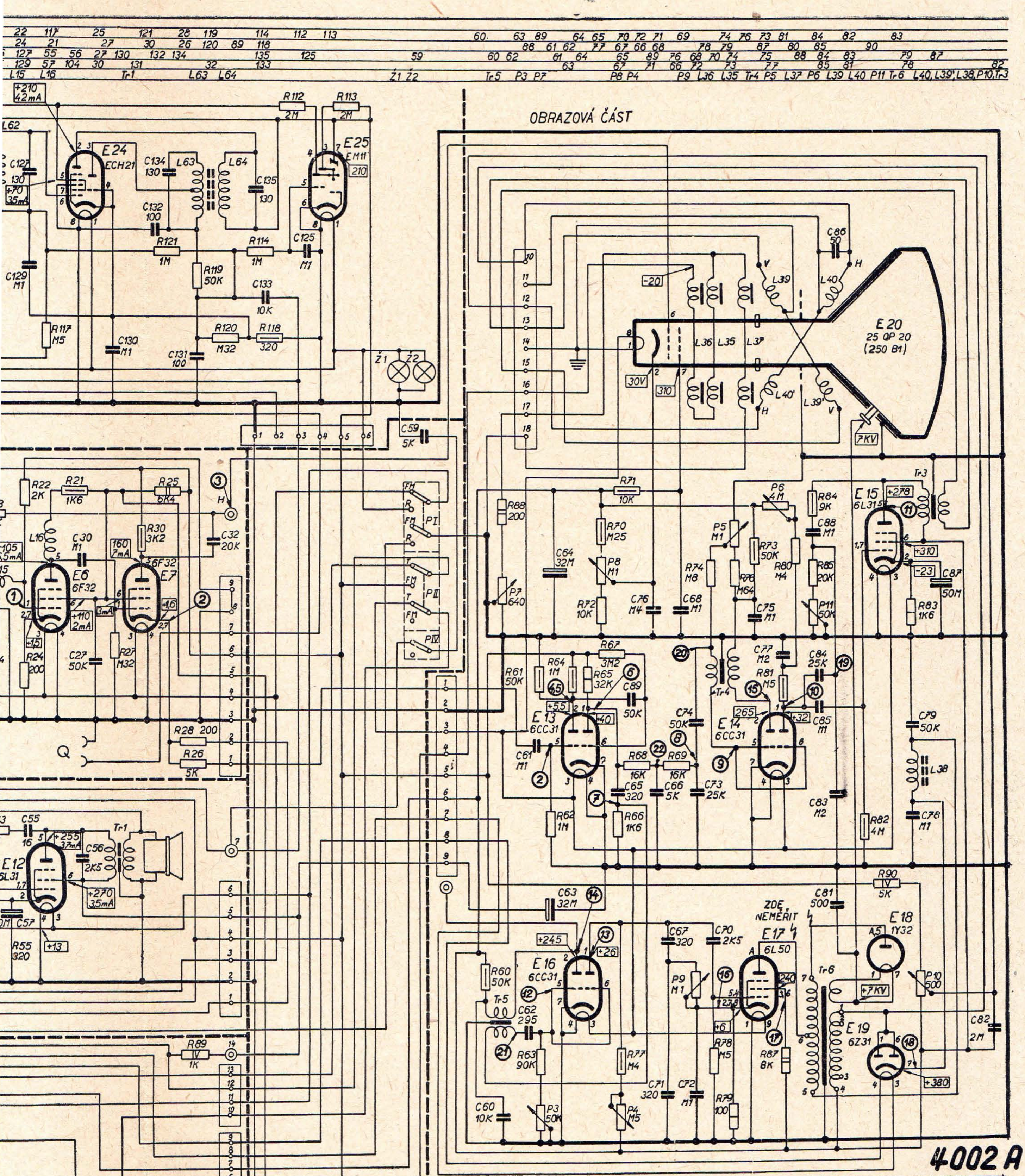


OBRAZOVÁ ČÁST
E6 6F32
E7 6F32
E12 6L31
E13 6CC31
E14 6CC31
E15 6L31
E16 6CC31
E17 6L50
E18 1Y32
E19 6Z31
E20 25 QP 20 (250 B1)
ZDE NEMĚŘIT
4001A
E21, E22
E17
E20
100 100 pF
10K 10000 pF
1M 1MΩ
100 100 Ω
10K 10 000 Ω
M1 0,1MΩ
0,25 W
0,5 W
1W
2 W
3W
4 W



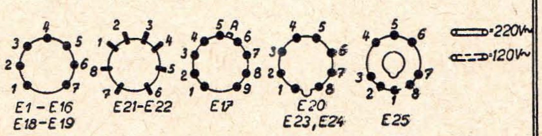
① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

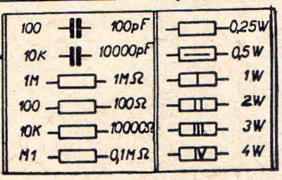
MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1; Ri = 1000 Ω/V
2; EL. VOLTMETR



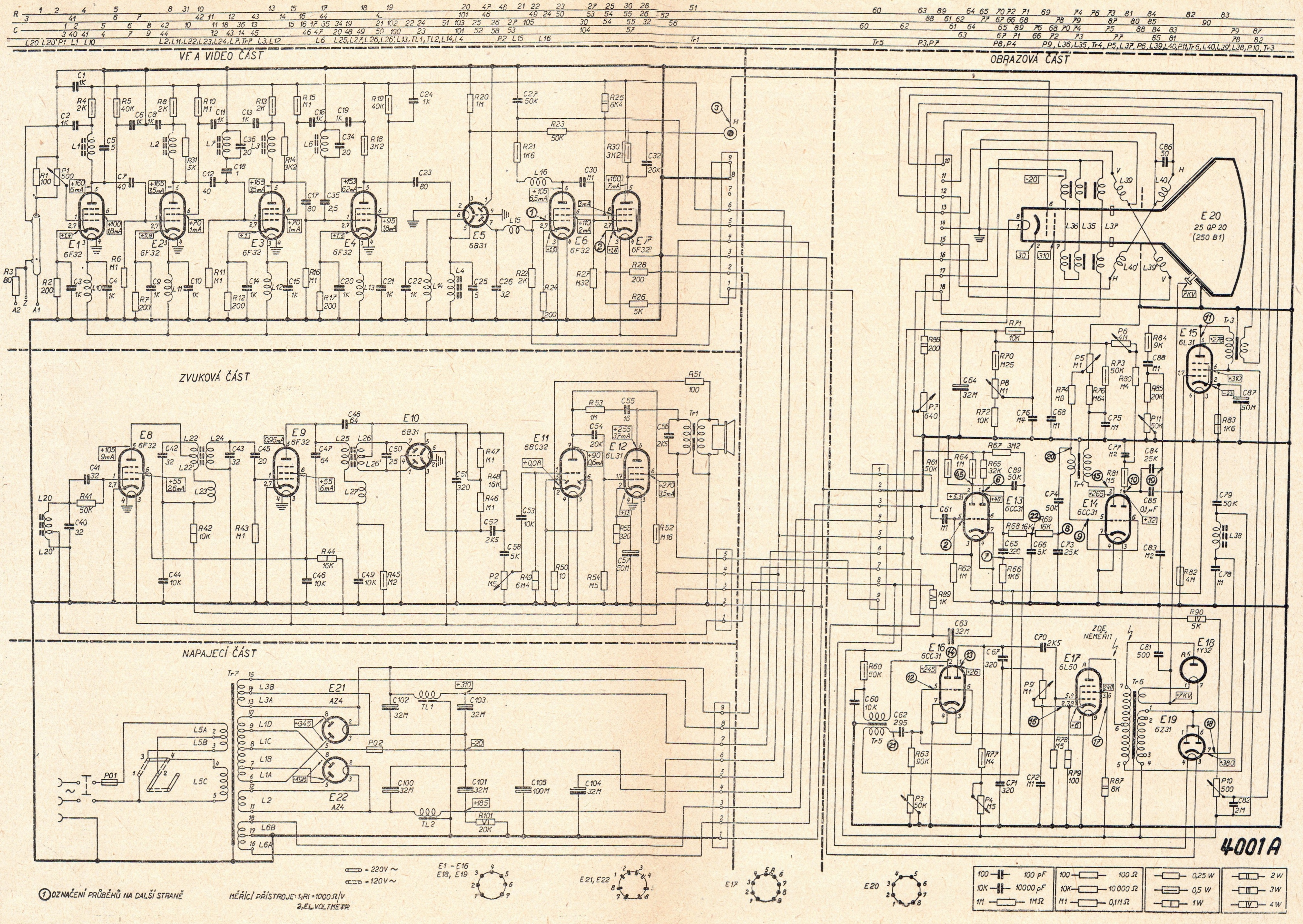
4002 A

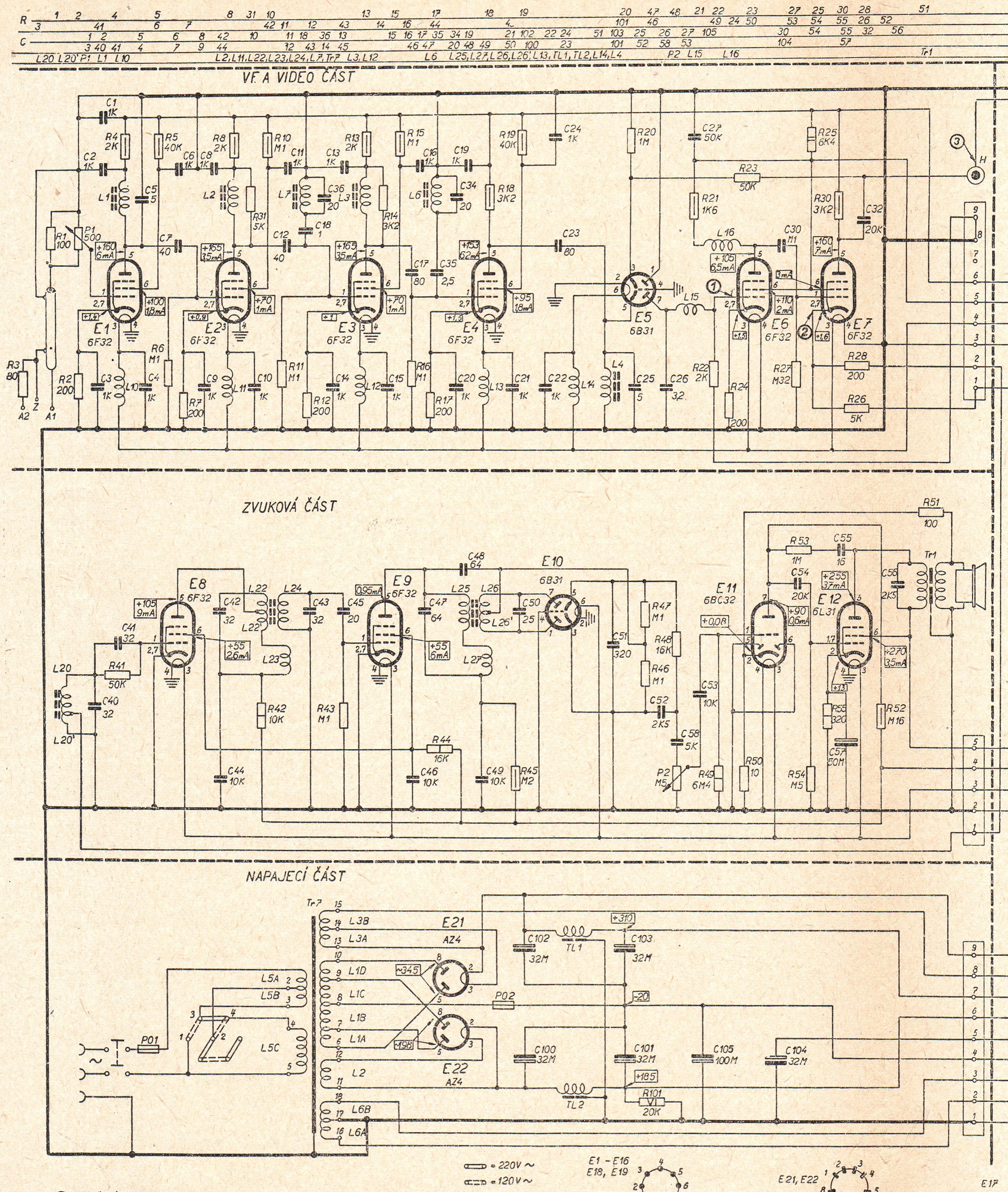
VLNOVÉ ROZSAHY PŘ.	DOTEKOVÁ PERA		
KV	3-4	19-20	11-12
SV	1-2	17-18	9-10
DV	23-24	15-16	7-8
G	21-22	13-14	5-6





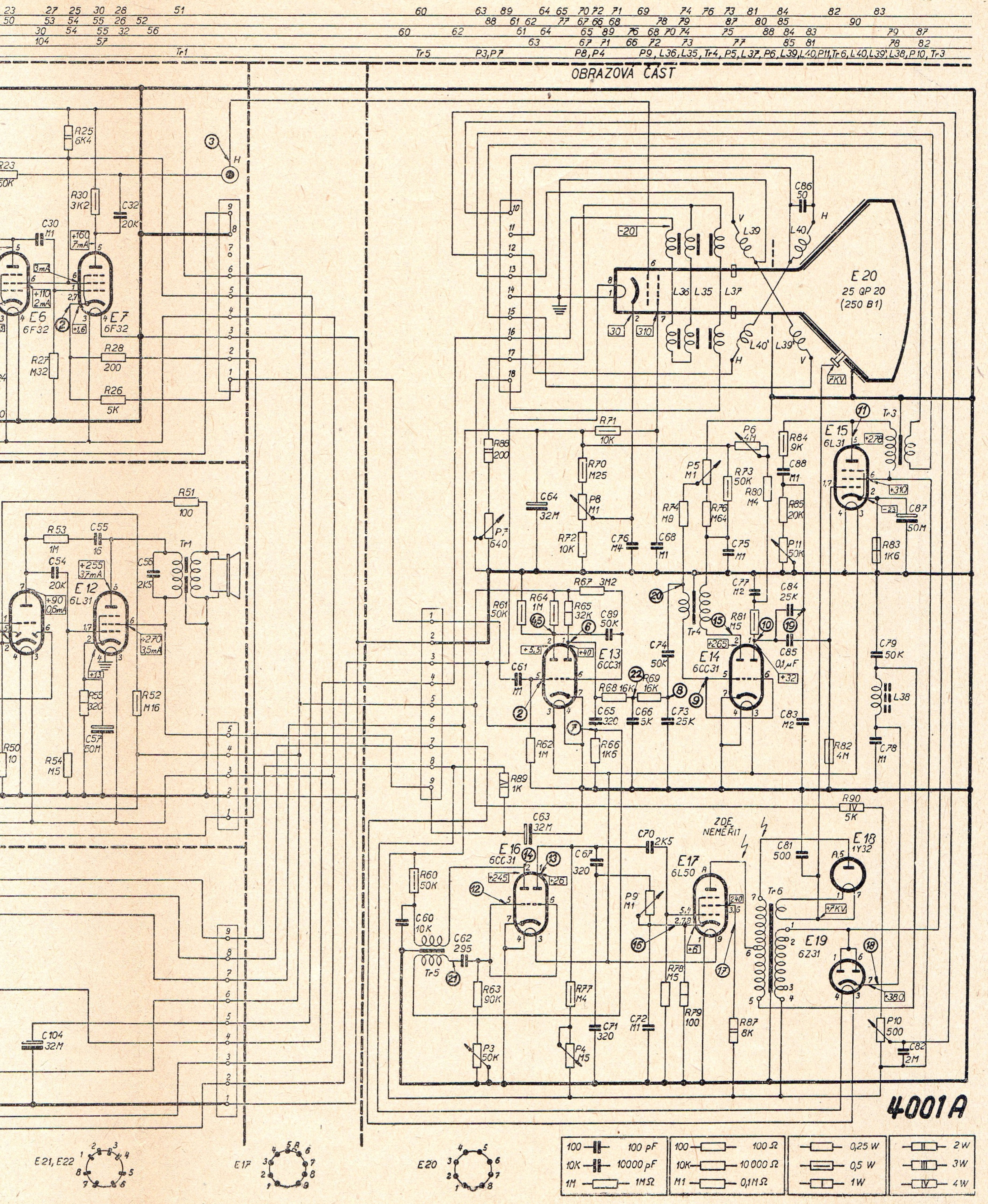
PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000Ω/V
2, EL.VOLTMETR


VF. A VIDEO ČÁST
ZVUKOVÁ ČÁST
NAPÁJECÍ ČÁST
OBRAZOVÁ ČÁST
E1 6F32
E2 6F32
E3 6F32
E4 6F32
E5 6B31
E6 6F32
E7 6F32
E8 6F32
E9 6F32
E10 6B31
E11 6BC32
E12 6L31
E13 6CC31
E14 6CC31
E15 6L31
E16 6CC31
E17 6L50
E18 1Y32
E19 6Z31
E20 25 QP 20 (250 B1)
E21 AZ4
E22 AZ4
ZDE NEMĚŘIT
4001A
E1 - E16 E18, E19
E21, E22
E17
E20
= 220V ~
= 120V ~
① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ
MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000 Ω/V
2, EL. VOLTMETR
100 — 100 pF
10K — 10000 pF
1M — 1MΩ
100 — 100 Ω
10K — 10 000 Ω
M1 — 0,1MΩ
0,25 W
0,5 W
1 W
2 W
3 W
4 W

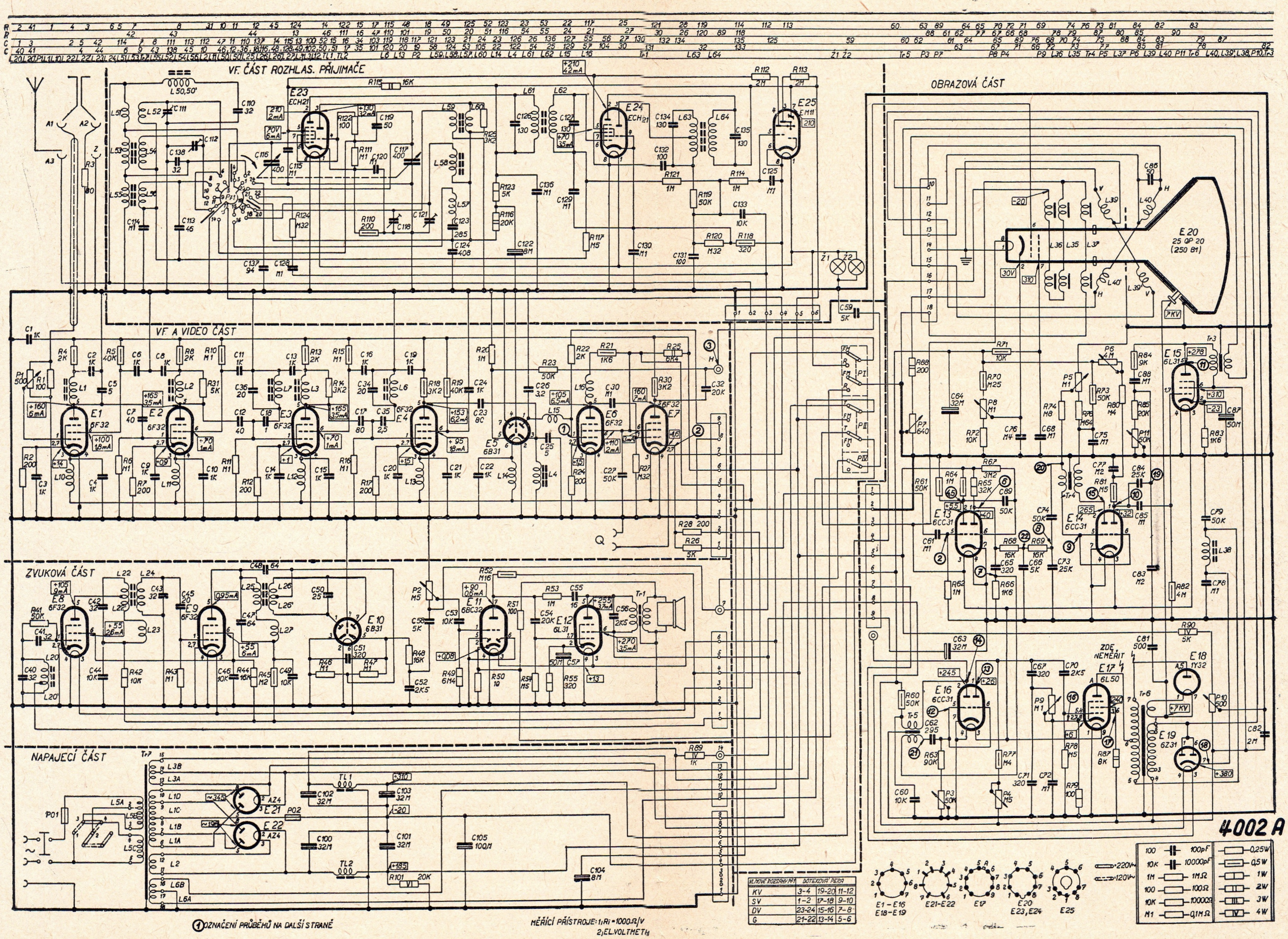


① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000 Ω/V
2, EL. VOLTMETR


OBRAZOVÁ ČÁST
E6 6F32
E7 6F32
E12 6L31
E13 6CC31
E14 6CC31
E15 6L31
E16 6CC31
E17 6L50
E18 1Y32
E19 6Z31
E20 25 QP 20 (250 B1)
ZDE NEMĚŘIT
E21, E22
E17
E20
100 100 pF
10K 10000 pF
1M 1MΩ
100 100 Ω
10K 10 000 Ω
M1 0,1MΩ
0,25 W
0,5 W
1W
2W
3W
4W

4001A

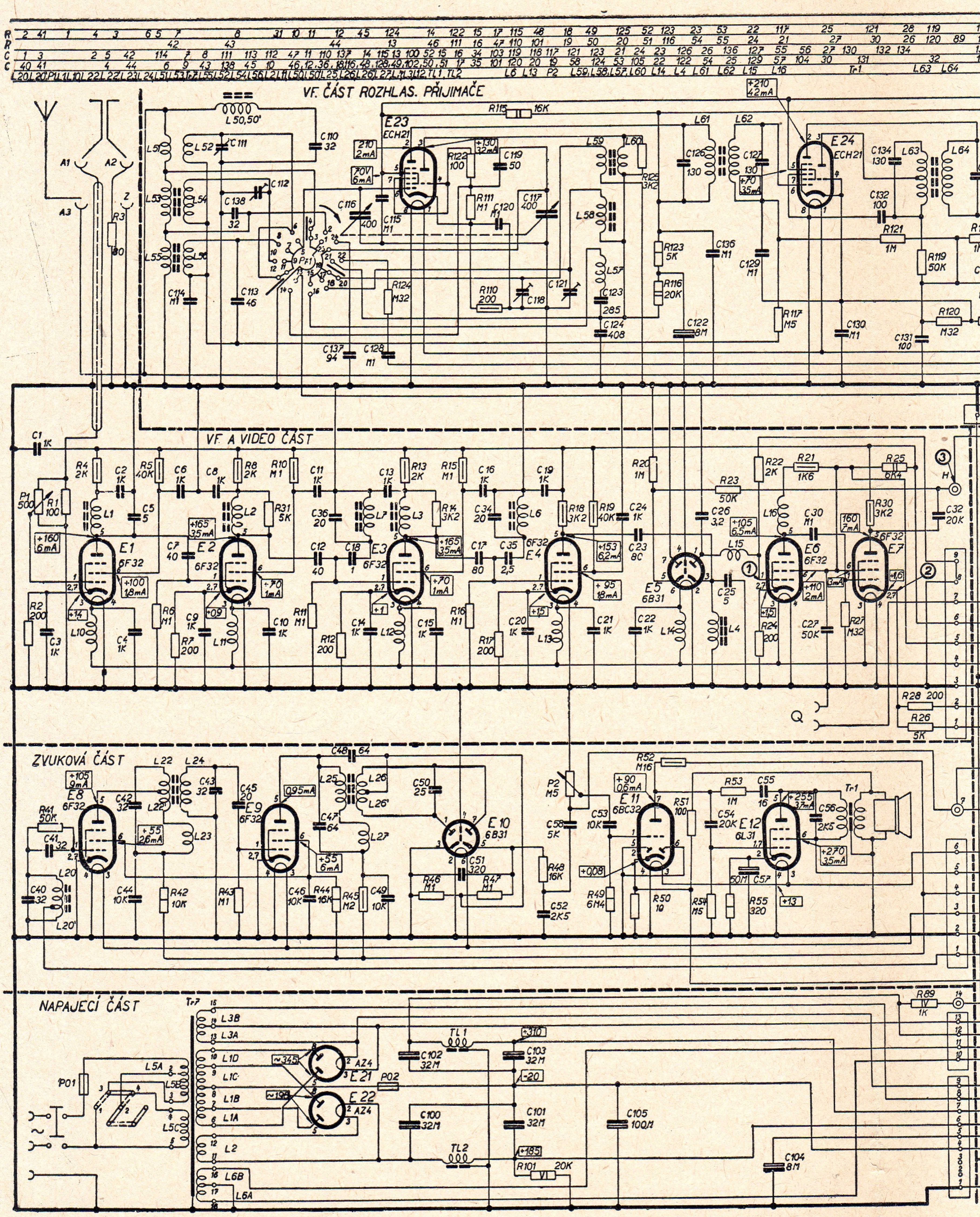


4002 A

VLNOVÉ ROZSAHY Př1	DOTEKOVÁ PERA		
KV	3-4	19-20	11-12
SV	1-2	17-18	9-10
DV	23-24	15-16	7-8
G	21-22	13-14	5-6

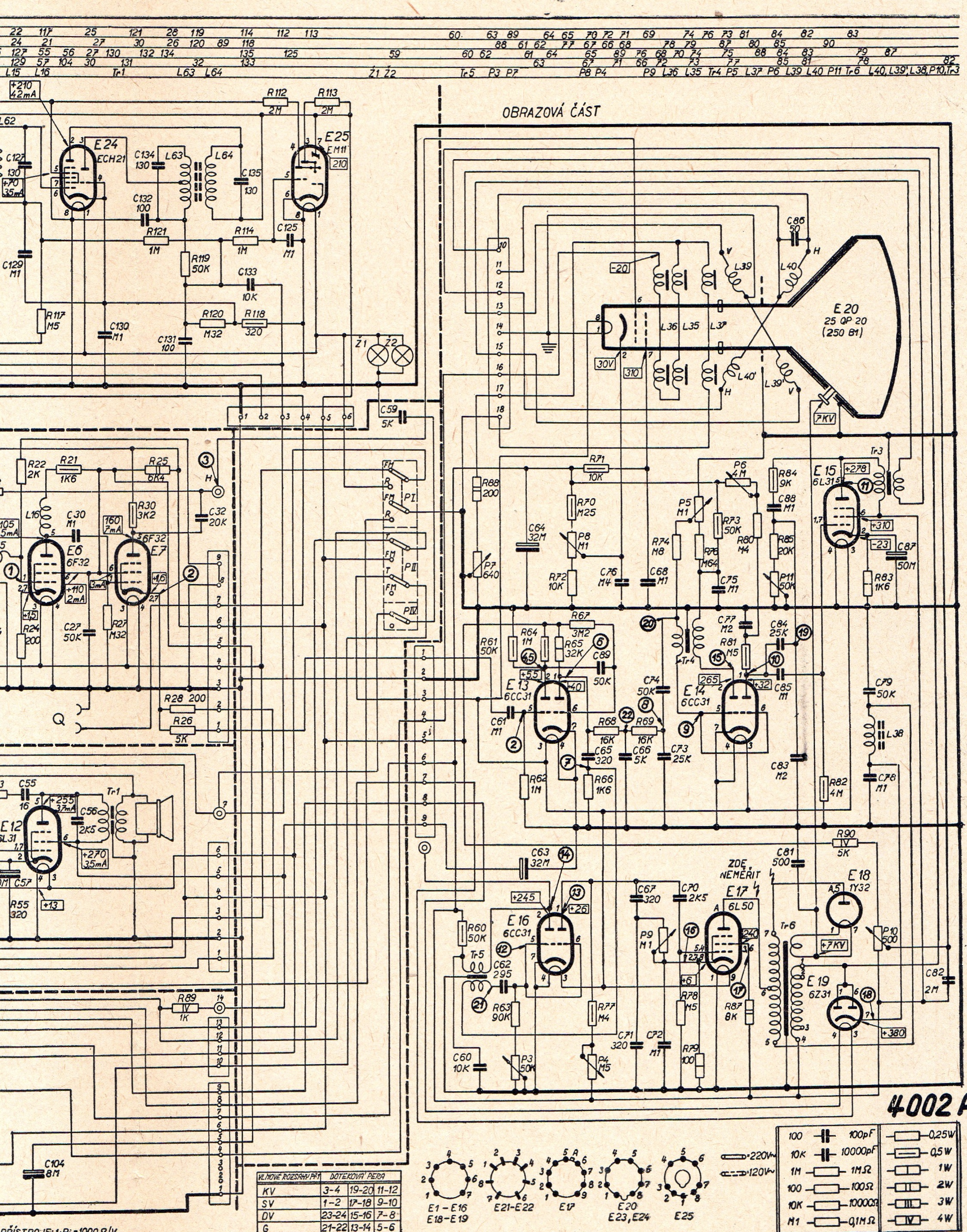
① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000 Ω/V
2, EL. VOLTMETR



① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, Ri = 1000 Ω/V
2, EL. VOLTMETR



VLNOVÉ ROZSAHY PŘ.	DOTEKOVÁ PERA		
KV	3-4	19-20	11-12
SV	1-2	17-18	9-10
DV	23-24	15-16	7-8
G	21-22	13-14	5-6

4002 A

100	capacitor	100pF
10K	capacitor	10000pF
1M	resistor	1MΩ
100	resistor	100Ω
10K	resistor	10000Ω
M1	resistor	0,1MΩ

resistor	0,25W
resistor	0,5W
resistor	1W
resistor	2W
resistor	3W
resistor IV	4W